SIEMENS

SIMOTICS

GP, SD, DP
Moteurs basse-tension

Notice de service

Introduction 1

Consignes de sécurité 2

Description 3

Préparation au service 4

Montage, installation 5

Raccordement électrique 6

Mise en service 7

Utilisation 8

Entretien 9

Pièces de rechange 10

Annexe A

02/2013
56100000050001

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

⚠ DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **entraîne** la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut entraîner** la mort ou des blessures graves.

⚠ PRUDENCE
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

⚠ ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALLEMAGNE

Numéro de référence du document: 56100000050001
℗ 02/2013 Sous réserve de modifications techniques

Copyright © Siemens AG 2010 - 2013.
Tous droits réservés

Sommaire

1 Introduction....5

1.1 Avis au lecteur....5

2 Consignes de sécurité....7

2.1 Informations à l'intention des responsables de l'installation....7

2.2 Les cinq règles de sécurité....7

2.3 Personnes qualifiées....8

2.4 Manipulation sûre des machines électriques....8

3 Description....11

3.1 Versions multilingues sur Internet....11

3.2 Degré de protection....12

4 Préparation au service....13

5 Montage, installation....15

5.1 Consignes relatives à la sécurité....15

5.2 Compatibilité électromagnétique....15

5.3 Équilibrage....16

5.4 Alignement et fixation....17

6 Raccordement électrique....19

6.1 Boîte à bornes....19
6.1.1 Consignes de la boîte à bornes....19
6.1.2 Plaque à bornes optionnelle (couplage en étoile ou en triangle)....21
6.1.3 Câbles de raccordement posés librement....21
6.1.4 Ouvertures à défoncer....21
6.1.5 Montage et pose....22

6.2 Couples de serrage....22
6.2.1 Presse-étoupes....22
6.2.2 Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle....23

6.3 Remarques générales concernant le raccordement des câbles....24

6.4 Généralités sur le raccordement du conducteur de terre....24

6.5 Raccordement au convertisseur statique....24

6.6 Mesures finales....25

7 Mise en service....27

7.1 Résistance d'isolement....27

8 Utilisation....31

8.1 Arrêts de service....32

9 Entretien....35

9.1 Maintenance....35
9.1.1 Regraissage (facultatif)....35
9.1.2 Nettoyage....36

9.2 Remise en état....37
9.2.1 Recommandations pour la remise en état....37
9.2.2 Paliers....38
9.2.3 Démontage....39
9.2.4 Montage....40

10 Pièces de rechange....41

A Annexe....43

A.1 Siemens Service Center....43

A.2 Autres documents....43

Index....45

Introduction

1

1.1 Avis au lecteur

Explication des icônes

Remarque relative aux machines 1LE1, 1MB1, 1PC1, 1PC3

Remarque relative aux machines 1LE1, 1PC1 et 1PC3 de la taille 80 et 90 avec verrouillage centralisé de la boîte à bornes

Consignes de sécurité 2

2.1 Informations à l'intention des responsables de l'installation

Ce moteur électrique est conçu et construit selon les prescriptions de la directive 2006/95/CE ("directive basse tension") et prévu pour une mise en œuvre dans des installations industrielles. Pour une utilisation du moteur électrique en-dehors de l'Union Européenne, respectez les prescriptions locales en vigueur.

Il convient de suivre les prescriptions de montage et de sécurité locales et spécifiques au secteur.

Les responsables de l'installation doivent garantir les points suivants :

- Les travaux de conception et d'ingénierie ainsi que toutes les tâches effectuées sur le moteur ou à l'aide du moteur ne peuvent être exécutées que par des personnes qualifiées.
- Les instructions de service sont disponibles en permanence pour toutes les tâches.
- Les caractéristiques techniques et les informations relatives aux conditions admissibles de montage, de branchement, d'environnement et d'exploitation sont rigoureusement observées.
- Les consignes spécifiques de montage et de sécurité ainsi que les prescriptions concernant l'utilisation d'équipements de protection individuelle sont respectées.

Remarque

Pour des travaux d'études, de montage, de mise en service et de maintenance, il convient de demander l'assistance et les services du Service Center compétent.

Dans les différents chapitres du présent document, vous trouverez des consignes de sécurité qu'il est impératif de respecter pour garantir votre propre sécurité et la protection des autres personnes et éviter les dommages matériels.

Pour toutes les tâches effectuées sur le moteur et avec le moteur, les consignes de sécurité ci-après doivent être respectées :

2.2 Les cinq règles de sécurité

Afin de garantir votre propre sécurité et de prévenir tout dommage matériel, il convient de respecter les consignes de sécurité et d'appliquer les cinq règles de sécurité ci-dessous lors de toute intervention, conformément à la norme EN 50110-1 "Travaux à l'état hors tension". Avant le début des travaux, appliquer les cinq règles de sécurité dans l'ordre indiqué ci-dessous.

Les cinq règles de sécurité

1. Mettre hors tension
   Mettre hors tension les circuits auxiliaires, par exemple chauffage à l'arrêt.
2. Condamner pour empêcher la remise sous tension.
3. Vérifier l'absence de tension.
4. Mettre à la terre et court-circuiter.
5. Recouvrir les parties voisines sous tension ou en barrer l'accès.

Lorsque l'intervention est complètement terminée, supprimer les mesures de sécurité en ordre inverse.

2.3 Personnes qualifiées

Seules des personnes qualifiées doivent intervenir sur la machine. Au sens de la présente documentation, le personnel qualifié est le personnel remplissant les conditions suivantes :

- Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques dans leur domaine de responsabilité et de les éviter.
- Elles sont chargées, par leurs responsables, de l'exécution de tâches sur la machine.

2.4 Manipulation sûre des machines électriques

⚠ ATTENTION

Parties sous tension

Les machines électriques comportent des parties sous tension.

Le retrait des recouvrements nécessaires, l'utilisation non conforme de la machine, les fausses manœuvres ou un entretien insuffisant peuvent provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

- Retrait des capots et recouvrements uniquement conformément aux prescriptions.
- Utiliser la machine dans les règles de l'art.
- Procéder à un entretien régulier de la machine.

⚠ ATTENTION

Pièces en rotation

Les machines électriques comportent des pièces en rotation dangereuses.

Le retrait des recouvrements nécessaires, l'utilisation non conforme de la machine, les fausses manœuvres ou un entretien insuffisant peuvent provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

- Retrait des capots et recouvrements uniquement conformément aux prescriptions.
- Utiliser la machine dans les règles de l'art.
- Procéder à un entretien régulier de la machine.
- Sécuriser les bouts d'arbre libres.

⚠ ATTENTION

Surfaces chaudes

Les machines électriques comportent des surfaces chaudes.

Le retrait des recouvrements nécessaires, l'utilisation non conforme de la machine, les fausses manœuvres ou un entretien insuffisant peuvent provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

- Avant de commencer les travaux, laissez la machine refroidir.
- Retirez les capots et recouvrements uniquement conformément aux prescriptions.
- Utilisez la machine dans les règles de l'art.

Description 3

3.1 Versions multilingues sur Internet

Vous trouverez des versions dans d'autres langues sur Internet

Site Internet : http://www.siemens.com/motors

Pour obtenir des versions dans d'autres langues, contactez le Siemens Service Center.

Utilisation des machines conformément à leur destination

Ces machines sont destinées à une utilisation dans des installations industrielles. Elles sont conformes aux normes harmonisées de la série EN / IEC 60034 (VDE 0530). Il est interdit de les utiliser dans des zones à atmosphère explosive à moins que la plaque signalétique ne l'autorise explicitement. En cas d'exigences accrues ou autres résultant d'une utilisation exceptionnelle dans des installations non industrielles (notamment en ce qui concerne la protection contre les contacts de la part d'enfants), il incombe au responsable de l'installation de prendre les dispositions appropriées.

Remarque

Directive machines

Les machines à basse tension sont des composants destinés à être incorporés dans des machines au sens de la directive machines actuelle. La mise en service est interdite tant que la conformité du produit final avec cette directive n'est pas établie (respecter la norme EN 60204-1).

Refroidissement par motoventilateur (option) : Mode de refroidissement IC 416 selon EN / IEC 60034-6

⚠ ATTENTION

Surfaces chaudes

Le fonctionnement du moteur sans motoventilateur provoque une surchauffe. Celle-ci peut conduire à des blessures et à des dommages matériels.

Ne jamais mettre la machine en service sans motoventilateur !

Une roue de ventilateur entraînée par un moteur séparé (motoventilateur) permet un refroidissement indépendant de la vitesse de rotation. Le refroidissement par motoventilateur est indépendant du mode de fonctionnement de la machine.

La roue du ventilateur pour le courant d'air de refroidissement extérieur est entraînée par un sous-ensemble indépendant et recouverte du capot de ventilateur.

3.2 Degré de protection

La plaque signalétique mentionne le degré de protection des machines. Elles peuvent être installées dans un environnement poussiéreux ou humide.

⚠ ATTENTION

Tension dangereuse

Trous de purge d'eau de condensation (en option)

Tout objet introduit dans les trous de purge d'eau de condensation risque d'endommager l'enroulement et d'entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels !

Respectez les consignes suivantes pour préserver le degré de protection :

- Mettez la machine hors tension avant d'ouvrir les trous de purge d'eau de condensation.
- Fermez les trous de purge d'eau de condensation (avec un bouchon en T par exemple) avant la mise en service de la machine.

Remarque

Entreposage

En cas d'utilisation ou d'entreposage à l'extérieur, il est recommandé de prévoir une couverture ou un capot supplémentaire.

- Assurez une protection efficace contre le rayonnement solaire direct, la pluie, la neige, la glace ou la poussière.
- Le cas échéant, consultez le support technique.

Conditions d'environnement

Les machines sont adaptées aux climats tropicaux.

Valeur indicative pour la version standard : 60 % d'humidité relative de l'air pour une température ambiante de (T_{amb}) 40 °C.

Température ambiante : -20 °C à +40 °C

Altitude d'installation : ≤ 1000 m

Air à la teneur en oxygène normale, généralement 21 % (V/V)

En cas de conditions ambiantes divergentes, les indications sur la plaque signalétique sont applicables.

Préparation au service

4

⚠ ATTENTION

Utiliser des anneaux de levage

La machine doit uniquement être transportée et soulevée au moyen des anneaux de levage et dans une position conforme à sa forme de construction afin d'éviter tout renversement ou glissement dans l'engin de levage.

Il peut s'en suivre la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Tous les anneaux de levage présents sur la machine doivent être utilisés.
- Les anneaux vissés doivent être bien serrés.
- Les vis à anneaux doivent être vissées jusqu'à leur surface d'appui.
- Au besoin, utilisez des moyens de transport appropriés, tels que des élingues plates (EN 1492-1) et des sangles d'amarrage (EN 12195-2), ayant une portance suffisante.

⚠ ATTENTION

Manutention en position accrochée

Lors du levage à l'aide de plusieurs moyens d'élingage, deux élingues doivent déjà pouvoir supporter toute la charge.

- Lors du transport ou de l'installation, utilisez des éléments de suspension appropriés supplémentaires.
- Sécurisez les élingues contre le glissement !

Durée d'entreposage

Faites tourner l'arbre 1 fois par année pour éviter la formation d'empreintes permanentes. Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers (vieillissement).

Paliers ouverts

- Vérifiez l'état de la graisse des paliers ouverts (1Z par exemple) en cas d'entreposage de plus de 12 mois.
- Si vous constatez que la graisse est déshuilée ou salie, remplacez-la (la pénétration d'eau de condensation modifie la consistance de la graisse).

Paliers fermés

- Dans le cas de roulements fermés, remplacez les paliers côté D et côté N après une durée d'entreposage de 48 mois.

Montage, installation 5

5.1 Consignes relatives à la sécurité

⚠ ATTENTION

Surfaces chaudes

Les machines électriques comportent des surfaces chaudes.

Le retrait des recouvrements nécessaires, l'utilisation non conforme de la machine, les fausses manœuvres ou un entretien insuffisant peuvent provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

- Avant de commencer les travaux, laissez la machine refroidir.
- Retirez les capots et recouvrements uniquement conformément aux prescriptions.
- Utilisez la machine dans les règles de l'art.

Les éléments (câbles, etc.) ne doivent pas entrer en contact avec la carcasse du moteur !

IMPORTANT

Avant la mise en service, vérifiez

- par des mesures appropriées, que le sens de rotation de la machine a été réglé correctement par le client, par exemple par découplage de la machine opératrice par exemple !
- que les éléments sensibles à la chaleur (câbles, etc.) n'entrent pas en contact avec la carcasse du moteur !
- que les trous de purge d'eau de condensation se trouvent toujours au point le plus bas du moteur !

Remarque

Respectez les caractéristiques techniques figurant sur les plaques signalétiques apposées sur la carcasse de la machine !

5.2 Compatibilité électromagnétique

Remarque

Des couples très irréguliers (par ex. entraînement d'un compresseur à pistons) ont pour effet de donner naissance à un courant moteur non sinusoïdal dont les harmoniques peuvent entraîner une réaction inadmissible sur le réseau et provoquer des émissions de perturbations inacceptables.

Remarque

Variateur

- Lors de l'alimentation par convertisseur statique, il se produit, suivant l'exécution du convertisseur (type, mesures d'antiparasitage, constructeur) des émissions de perturbations plus ou moins fortes.
- Evitez un dépassement des valeurs limites (selon la norme EN / IEC 61000-6-3) du système d'entraînement, composé de la machine et du variateur.
- Veuillez absolument respecter les consignes CEM du constructeur du variateur.
- Le blindage est d'autant plus efficace si un câble blindé est connecté à la boîte à bornes métallique de la machine par une grande surface de contact (avec presse-étoupe en métal).
- Sur les machines avec sondes incorporées (par ex. thermistances CTP), les lignes des sondes peuvent être le siège de tensions perturbatrices dues au convertisseur.

5.3 Équilibrage

⚠ PRUDENCE

Mesures de précaution

- Respectez les mesures généralement requises pour protéger les organes de transmission contre les contacts.
- Emmanchez et retirez les organes de transmission uniquement avec l'équipement approprié.
- Les clavettes sont retenues uniquement pendant le transport. Si un moteur est mis en service sans organe de transmission, sécurisez la clavette pour empêcher sa projection !

Les rotors sont équilibrés dynamiquement. En version standard, la qualité d'équilibrage correspond au niveau d'intensité vibratoire "A" pour la machine complète. Le niveau d'intensité vibratoire optionnel "B" est indiqué sur la plaque signalétique.

La spécification du type de clavette choisi pour l'équilibrage est toujours indiquée sur la plaque signalétique et en option sur la face frontale du bout d'arbre.

Désignation :

- en version standard, le rotor est équilibré dynamiquement avec demi-clavette (indice H) conformément à ISO 8821.
- l'indice "F" signifie équilibrage avec clavette entière (option).
- l'indice "N" signifie équilibrage sans clavette (option).

Remarque

Compensez le décalage sur l'accouplement entre les machines électriques par rapport aux machines opératrices selon la norme ISO 10816.
Réalisez les fondations selon la norme DIN 4024.

5.4 Alignement et fixation

Généralités

Lors de l'alignement et de la fixation, attention :

- à la régularité de l'appui,
- à la bonne fixation des pattes et des brides,
- à l'alignement précis pour un accouplement direct,
- à la propreté des surfaces de fixation,
- aux endommagement de la peinture : faites immédiatement les retouches dans les règles de l'art,
- au moyen existant de protection contre la corrosion : enlevez-le avec du white-spirit,
- aux résonances dues au montage avec la fréquence de rotation et la double fréquence réseau : évitez-les,
- aux bruits inhabituels en cas de rotation manuelle du rotor,
- au contrôle du sens de rotation sans couplage,
- à empêcher un couplage fixe.

Planéité des surfaces d'appui pour les moteurs à pattes

Taille de construction (TC)	Planéité mm
≤ 132	0,10
160	0,15
≥ 180	0,20

Raccordement électrique 6

⚠ ATTENTION

Respectez les consignes de sécurité suivantes avant de raccorder la machine :

- Toutes les interventions doivent être effectuées sur la machine à l'arrêt par des personnes qualifiées.
- Mettez la machine hors tension et condamnez-la pour empêcher la remise sous tension. Cela est également valable pour les circuits électriques auxiliaires tels que le chauffage à l'arrêt.
- Vérifiez l'absence de tension.
- Etablissez une connexion sûre du conducteur de protection avant le début des travaux !
- Une divergence des caractéristiques du réseau d'alimentation par rapport aux valeurs assignées de tension, de fréquence, de forme d'onde et de symétrie donne lieu à un échauffement accru et influe sur la compatibilité électromagnétique.

⚠ ATTENTION

Réseau avec point neutre non mis à la terre

Dans un réseau avec point neutre non mis à la terre, l'exploitation de la machine n'est autorisée que sur de rares et courtes périodes, par exemple jusqu'à l'apparition d'une erreur (défaut de terre d'un conducteur, EN 60034-1).

6.1 Boîte à bornes

6.1.1 Consignes de la boîte à bornes

⚠ DANGER

Tension dangereuse

Les machines électriques comportent des tensions dangereuses.

Lorsque la machine n'est pas mise hors tension, elle entraîne la mort ou des blessures graves.

Lors de travaux effectués sur la boîte à bornes ouverte, il est impératif que la machine ne soit pas raccordée électriquement !

IMPORTANT

Dommages matériels

Respectez les consignes suivantes pour éviter les dommages matériels sur la boîte à bornes :

- Veillez à ne pas endommager les éléments à l'intérieur de la boîte à bornes (plaque à bornes, raccordements de câble, etc.) !
- La boîte à bornes ne doit contenir aucun corps étranger, aucune saleté ni humidité. Entrées de câbles dans la boîte à bornes selon DIN 42925.
- Assurez l'étanchéité à la poussière et à l'humidité des autres entrées ouvertes à l'aide d'un joint torique ou d'un joint plat approprié, et celle de la boîte à bornes à l'aide du joint d'origine.
- Respectez les couples de serrage pour les presse-étoupes et les autres vis.
- Pour la marche d'essai sans organe de transmission, sécurisez la clavette.

Remarque

La boîte à bornes doit être fermée pour éviter la pénétration de poussières ou d'humidité !

⚠ ATTENTION

Tension dangereuse

Le retrait des vis Torx de sécurité peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels !

Ne desserrez pas la vis Torx de sécurité située en face de la borne du milieu, car elle assure une liaison conductrice entre le conducteur de terre et le boîtier !

IMPORTANT

Destruction de la machine

Le non-respect des mesures suivantes entraîne la destruction de la machine !

- Ne tournez la boîte à bornes que lorsque les câbles de raccordement ne sont pas encore posés !
- Le desserrage des vis Torx de sécurité situées de part et d'autre des bornes extérieures peut entraîner la destruction de la machine !
- Décrochez les trois grands becs d'accrochage de la plaque à bornes avant de tourner la boîte à bornes. Maintenez la pression sur les becs d'accrochage pendant la rotation, puis réenclenchez-les en utilisant un tournevis.

6.1.2 Plaque à bornes optionnelle (couplage en étoile ou en triangle)

IMPORTANT

Destruction de la machine par arc électrique sur la plaque à bornes optionnelle

Le non-respect de la consigne suivante entraîne la destruction de la machine par arc électrique.

Enfoncez toujours le cavalier jusqu'au fond de l'emplacement en cas de changement du mode de fonctionnement et enclenchez le levier de verrouillage rouge.

6.1.3 Câbles de raccordement posés librement

⚠ ATTENTION

Risque de courts-circuits

Lors du démontage et plus particulièrement lors du montage de la plaque d'obturation, assurez-vous que les câbles de raccordement ne sont pas coincés entre les pièces de la carcasse et la plaque d'obturation.

⚠ PRUDENCE

Le socle de raccordement de la carcasse doit être exempt de tout corps étranger et de toute trace de saleté ou d'humidité.

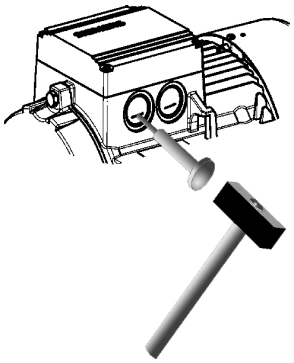
- Obturez les orifices des plaques d'obturation (voir DIN 42925) et des autres orifices ouverts à l'aide de joints toriques ou de joints plats appropriés.
- L'étanchéité à la poussière et à l'humidité du socle de raccordement doit être réalisée à l'aide du joint d'origine de la plaque d'obturation.
- Respectez les couples de serrage pour les presse-étoupes et les autres vis.
- Pour la marche d'essai sans organe de transmission, sécurisez la clavette.

6.1.4 Ouvertures à défoncer

Remarque

Ouvertures à défoncer

- Les ouvertures à défoncer existantes dans la boîte à bornes doivent l'être de manière adaptée.
- N'endommagez pas la boîte à bornes, la plaque à bornes, les raccordements de câble, etc. à l'intérieur de la boîte à bornes.



6.1.5 Montage et pose

IMPORTANT
Dommages matériels sur la plaque à bornes Prenez les mesures suivantes pour éviter d'endommager la plaque à bornes : • Desserrez les presse-étoupe (EN 50262) uniquement lorsque la boîte à bornes est fermée. • Serrez les presse-étoupe au couple nominal uniquement lorsque la boîte à bornes est fermée. • Ne serrez les presse-étoupe qu'à la main lorsque la boîte à bornes est ouverte. • Avant de serrer les presse-étoupe, enclenchez les trois grands becs d'accrochage !

6.2 Couples de serrage

6.2.1 Presse-étoupes

Remarque

Evitez les endommagements sur la gaine de câble !
Ajustez les couples de serrage aux matières de gaines de câbles !

Pour le couple de serrage des presse-étoupe en métal et matière plastique destinés au montage direct sur la machine ainsi que des autres presse-étoupe (par exemple avec réducteurs), les couples indiqués dans le tableau sont à utiliser.

Tableau 6-1 Couples de serrage pour presse-étoupe

	Métal ± 10% Nm	Plastique ± 10% Nm	Plage de serrage en mm		Joint torique Ø du cordon en mm
			Standard -30 °C ... 100 °C Ex -30 °C ... 90 °C	Ex -60 °C ... 105 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	-	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	6,0 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	6,0 ... 12,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	10,0 ... 16,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	13,0 ... 20,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	-	

6.2.2 Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle

Remarque

Les couples de serrage s'appliquent tant qu'aucune autre valeur n'est indiquée !

Tableau 6-2 Couples de serrage pour vis sur la boîte à bornes, flasques, assemblages vissés de conducteurs de terre

	Ø filetage		**M 4**	**M 5**	**M 6**	**M 8**	**M 10**	**M 12**	**M 16**	**M20**
	Nm	Min.	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		Max.	3	5	9	24	42	70	165	340

Tableau 6-3 Couples de serrage pour vis auto-taraudeuses sur boîte à bornes, flasques, presse-étoupe de conducteurs de terre, capots de ventilateur en tôle

	Ø filetage		**M 4**	**M 5**	**M 6**
	Nm	Min.	4	7,5	12,5
		Max.	5	9,5	15,5

6.3 Remarques générales concernant le raccordement des câbles

Section de raccordement en fonction de la taille des bornes (éventuellement réduite par la taille des entrées de câbles)

⚠ ATTENTION

Risque de courts-circuits

Les machines électriques comportent des tensions dangereuses.

La non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- Ne posez pas les câbles de raccordement par-dessus le tube central de la plaque à bornes.
- Tenez compte du sens d'ouverture et de la position des tôles de toiture de la plaque à bornes.

6.4 Généralités sur le raccordement du conducteur de terre

Remarque

La section du conducteur de terre de la machine doit être conforme à la norme EN / IEC 60034-1 .

Tenez également compte des dispositions d'installation, par exemple selon la norme EN / IEC 60204-1.

6.5 Raccordement au convertisseur statique

⚠ PRUDENCE

Le système d'isolation standard est conçu de telle sorte qu'une exploitation sur le variateur est possible en fonctionnement moteur pour des tensions réseau jusqu'à 500 V +10 %. Pour des tensions plus élevées, utilisez un système d'isolation spécial ou appliquez des mesures particulières, telles que l'utilisation d'un filtre de sortie.

IMPORTANT
Le raccordement de machines à des convertisseurs statiques n'est possible qu'avec des câbles blindés ! Le blindage est d'autant plus efficace qu'il est connecté à la boîte à bornes métallique de la machine par une grande surface de contact (avec presse-étoupe en métal).

Remarque

CEM

Tenez compte du chapitre sur le respect de la compatibilité électromagnétique.

Voir la liste des instructions de service supplémentaires : Autres documents (Page 43)

6.6 Mesures finales

Avant de fermer la boîte à bornes/le socle de raccordement de la carcasse, vérifiez les points suivants :

- Exécutez les branchements électriques dans la boîte à bornes conformément aux indications des sections précédentes et serrez-lez avec le bon couple.
- Les distances d'isolement dans l'air entre parties non isolées sont respectées : ≥ 5,5 mm à 690 V, ≥ 8 mm à 1000 V.
- Evitez les extrémités de fils écartées.
- Posez les conducteurs de façon dégagée de manière à ce que leur isolation ne puisse pas être endommagée.
- Raccordez la machine conformément au sens de rotation prescrit.
- Veillez à ce que l'intérieur de la boîte à bornes soit propre et exempt de restes de câbles.
- Veillez à ce que tous les joints et les surfaces d'étanchéité soient propres et en bon état.
- Obturez les ouvertures inutilisées de la boîte à bornes selon les règles de l'art.
- Le dispositif de décharge de pression n'est pas endommagé (suivant le type de boîte à bornes : colmatage d'interstices ou membrane de rupture). Ne réparez le dispositif dégradé qu'après consultation du responsable de la sécurité de l'installation et utilisez des pièces de rechange d'origine.

Mise en service 7

7.1 Résistance d'isolement

⚠ ATTENTION

Interventions sur les installations à courant fort

Confiez ces travaux à des personnes qualifiées.

Mettez en place, avant la mise en service, des recouvrements qui empêchent le contact avec les parties actives ou en rotation, ou qui sont nécessaires pour le guidage de l'air et par conséquent pour un refroidissement efficace.

⚠ ATTENTION

Tension dangereuse aux bornes

Des tensions dangereuses peuvent subsister aux bornes pendant la mesure de la résistance d'isolement de l'enroulement, et juste après. Tout contact des bornes peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Si des câbles d'alimentation réseau sont branchés, assurez-vous qu'aucune tension ne pourra être appliquée. Après la mesure de la résistance d'isolement, déchargez l'enroulement en le reliant au potentiel de terre.

Vérification de la résistance d'isolement

IMPORTANT

Il faut procéder à un contrôle de la résistance d'isolement avant la mise en service et après des périodes d'immobilisation ou d'entreposage prolongées ! Avant le début de la mesure de la résistance d'isolement, référez-vous au mode d'emploi de l'appareil utilisé pour la mesure de l'isolement. Pour la mesure de l'isolement, débranchez à nouveau les câbles du circuit principal raccordés aux bornes.

Remarque

Lorsque la résistance d'isolement atteint ou tombe en dessous de sa valeur critique, il faut sécher les enroulements et/ou, si le rotor est extrait, les nettoyer soigneusement et les sécher.

Après le séchage des enroulements nettoyés, tenir compte du fait que la résistance d'isolement est plus faible lorsque l'enroulement est chaud. La résistance d'isolement ne peut être appréciée à sa juste valeur qu'après conversion à la température de référence de 25 °C.

Remarque

Si la valeur mesurée est proche de la valeur critique, la résistance d'isolement doit être contrôlée à des intervalles plus rapprochés.

Mesure de la résistance d'isolement

1. Avant le début de la mesure de la résistance d'isolement, référez-vous au mode d'emploi de l'appareil utilisé pour la mesure de l'isolement.
2. Pour la mesure de l'isolement, débranchez des bornes les câbles du circuit principal, qui sont déjà raccordés.
3. Dans la mesure du possible, ne mesurez la résistance d'isolement de l'enroulement par rapport à la carcasse du moteur qu'à une température d'enroulement de 20 ... 30 °C. Pour d'autres températures, il conviendra d'appliquer d'autres valeurs pour la résistance d'isolement.
4. Lors de la mesure, attendez jusqu'à ce que la valeur finale de la résistance soit atteinte. C'est généralement le cas au bout d'une minute environ. Relevez ensuite la résistance d'isolement.

Valeurs limites de la résistance d'isolement de l'enroulement du stator

Le tableau suivant indique la tension de mesure et les valeurs limites pour la résistance d'isolement minimale et la résistance d'isolement critique de l'enroulement du stator.

Tableau 7-1 Résistance d'isolement de l'enroulement du stator à 25 °C

	Tension assignée U_N < 2 kV
Tension de mesure	500 V
Résistance d'isolement minimale d'enroulements neufs, nettoyés ou remis en état	10 MΩ
Résistivité d'isolement critique après une longue durée de service	0,5 MΩ / kV

Tenez compte des points suivants :

- Si la mesure est effectuée à une température d'enroulement ≠ 25 °C, la valeur mesurée devra être convertie à la température de référence de 25 °C pour pouvoir être comparée aux valeurs du tableau précédent.
  - Pour chaque augmentation de température de 10 K, la résistance d'isolement se réduit de moitié.
  - Pour chaque baisse de température de 10 K, la résistance est multipliée par deux.
- Les enroulements secs et neufs ont généralement des résistances d'isolement supérieures à 100 ... 2000 MΩ, suivant la taille de l'enroulement, la version et la tension assignée. Si la valeur de la résistance d'isolement est proche de la valeur minimale, cela peut être dû à l'humidité et/ou à l'encrassement.
- Pendant le fonctionnement, des influences liées à l'environnement et au fonctionnement peuvent entraîner une diminution de la résistance d'isolement des enroulements jusqu'à la valeur critique. La résistance d'isolement critique se calcule à une température d'enroulement de 25 °C, par multiplication de la tension assignée (kV) par la valeur de résistance critique spécifique (0,5 MΩ / kV).
  Exemple :
  Résistance critique pour la tension assignée U_N = 690 V :
  690 V x 0,5 MΩ / kV = 0,345 MΩ

Remarque

Valeur égale ou inférieure à la résistance d'isolement critique

Une résistance d'isolement égale ou inférieure à la valeur critique peut endommager l'isolation et conduire à des contournements.

- Adressez-vous à votre Service Center.
- Si la valeur mesurée est proche de la valeur critique, contrôlez la résistance d'isolement à l'avenir à des intervalles plus rapprochés.

Mesures à prendre avant la mise en service

Après avoir correctement monté l'installation et avant la mise en service, vérifiez les éléments suivants :

- Montage et alignement corrects de la machine
- Raccordement de la machine selon le sens de rotation prescrit
- Concordance des conditions de fonctionnement avec les données figurant sur la plaque signalétique
- Graissage des paliers selon le modèle Regraissage des machines avec paliers à roulement entreposées plus de 24 mois
- Raccordement correct et fonctionnement des équipements auxiliaires éventuellement présents pour la surveillance des machines
- Contrôle des températures des paliers pour les modèles équipés de thermomètres lors de la première marche de la machine Réglage des seuils d'alarme et de déclenchement du dispositif de surveillance

- Conception du dispositif de commande et de surveillance de manière à ne pas tolérer des vitesses de rotation supérieures à celle indiquée sur la plaque signalétique
- Réglage correct des organes de transmission en fonction de leur type (par ex. alignement et équilibrage des accouplements, forces des courroies de transmission, forces et jeu à flanc pour des engrenages, jeu radial et axial pour des arbres accouplés)
- Respect des valeurs minimales pour la résistance d'isolement et des distances d'isolement
- Etablissement correct des liaisons de mise à la terre et d'équipotentialité
- Serrage de tous les éléments d'assemblage, vis de fixation et connexions électriques avec les couples prescrits.
- Retrait des anneaux de levage vissés après l'installation ou serrage pour assurer une bonne tenue
- Rotation du rotor sans frottement
- Prise de toutes les mesures de protection contre les contacts avec les parties actives et en mouvement
- Mise sous carter du bout d'arbre libre en cas de bout d'arbre non utilisé et sécurisation de la clavette contre la projection
- Motoventilateur éventuel prêt au service et raccordé pour tourner dans le sens prescrit
- Aucune entrave au niveau de la circulation d'air de refroidissement
- Fonctionnement correct des freins éventuels
- Respect de la vitesse limite mécanique n_{max} indiquée

Si la conception des machines impose une association particulière avec un convertisseur, les indications correspondantes figurent sur la plaque signalétique ou supplémentaire.

Remarque

D'autres contrôles sont éventuellement nécessaires en fonction des conditions particulières spécifiques de l'installation.

Utilisation

8

Mise en marche de la machine en présence d'un chauffage à l'arrêt (option)

⚠ PRUDENCE

S'assurer avant chaque mise en marche que le chauffage à l'arrêt (option) est coupé.

Exploitation de la machine

⚠ ATTENTION

Réseau avec point neutre non mis à la terre

L'exploitation de la machine dans un réseau avec point neutre non mis à la terre n'est autorisée que sur de rares et courtes périodes, par exemple jusqu'à l'apparition d'un défaut (défaut de terre d'un conducteur, EN / IEC 60034-1).

⚠ ATTENTION

Ne pas retirer de couvercle pendant que la machine est en service

Les pièces en rotation et les pièces sous tension représentent un danger. Le retrait des capots indispensables risque d'entraîner la mort, de graves blessures corporelles ou des dommages matériels conséquents.

- Avant de retirer des capots, mettez d'abord la machine hors tension.
- Assurez-vous que les recouvrements empêchant le contact avec les parties actives ou en rotation, ou qui sont nécessaires pour le guidage de l'air et par conséquent pour un refroidissement efficace, ou qui garantissent le degré de protection de la machine, restent fermés pendant l'exploitation.

⚠ PRUDENCE

La surface des machines peut être portée à des températures élevées pouvant causer des brûlures au contact.

IMPORTANT

Charge minimale des roulements à rouleaux cylindriques

Respectez impérativement la charge radiale minimale de 30 % pour les roulements à rouleaux cylindriques, conformément aux indications figurant dans le catalogue.

⚠ ATTENTION

Dysfonctionnements en service

Des changements par rapport au service normal, tels qu'une augmentation de la puissance absorbée, de la température ou des vibrations, des odeurs ou des bruits inhabituels, une réaction des équipements de surveillance, etc., sont un signe d'altération du fonctionnement. Celles-ci sont susceptibles de provoquer des défauts pouvant entraîner, directement ou indirectement, la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Informez le personnel de maintenance immédiatement.
- En cas de doute, couper immédiatement la machine en tenant compte des instructions de sécurité spécifiques à l'installation !

IMPORTANT

Risque de corrosion due à la condensation

En cas de variation de la température de la machine et/ou de la température ambiante, l'humidité de l'air peut se condenser à l'intérieur de la machine.

- Si tel est le cas, dévisser les couvercles pour laisser s'écouler l'eau en fonction des conditions environnantes et d'exploitation.
- Dans ce cas, revissez par la suite ces vis d'obturation.

Si la machine est équipée de bouchons de purge, l'eau peut s'écouler automatiquement.

⚠ ATTENTION

Machines avec capot de ventilateur textile

Le ventilateur du moteur n'est pas entièrement protégé contre le contact.
Empêchez tout contact manuel par des mesures client appropriées, comme les encapsulations ou les grillages.

8.1 Arrêts de service

Généralités

Dans le cas des arrêts de service prolongés (> 1 mois), mettre la machine régulièrement en marche, environ une fois par mois, ou du moins faire tourner le rotor ; avant de la réenclencher pour la remise en service, respecter le chapitre "Enclenchement". Si la machine est équipée d'un dispositif de soutènement du rotor, retirer celui-ci avant la mise en rotation du rotor.

IMPORTANT

Si le moteur est mis hors service pour une durée de plus de 12 mois, prendre les mesures appropriées de protection contre la corrosion, de conservation, d'emballage et de séchage.

Mettre en marche le chauffage à l'arrêt

En présence d'un chauffage à l'arrêt, le mettre en marche pendant les arrêts de service de la machine.

Mise hors service

Pour les détails au sujet des mesures à prendre, voir le chapitre "Préparation au service (Page 13)"

Graissage avant la remise en service

IMPORTANT
Nouveau graissage lors de la mise en service pour que la graisse neuve puisse se répartir dans les paliers après un arrêt de service supérieur à 1 an. Faire tourner l'arbre pendant l'injection de graisse Tenez compte des indications de la plaquette de graissage pour le nouveau graissage du dispositif correspondant. Voir également les chapitres Planing d'intervention - Durée de vie des paliers.

Entretien 9

⚠ ATTENTION

Consignes de sécurité

- Avant d'intervenir sur les machines, assurez-vous que l'installation est hors tension conformément aux prescriptions.
- En plus des circuits électriques principaux, tenez compte également des circuits électriques auxiliaires ou complémentaires, en particulier du dispositif de chauffage.
- Certains éléments de machine peuvent être portés à des températures supérieures à 50 °C ! Risque de brûlure en les touchant. Vérifier la température des pièces, avant de les toucher.
- Pour le nettoyage à l'air comprimé, veillez à une aspiration convenable et à prendre des dispositions de protection personnelle (telles que lunettes de protection, filtre respiratoire ou similaire) !
- En cas d'utilisation de produits de nettoyage chimiques, tenez compte des avertissements et des consignes d'utilisation de la notice de sécurité correspondante. Il faut que les produits chimiques soient compatibles avec les composants de la machine, en particulier les matières synthétiques.

Remarque

Les conditions de service étant très différentes, on ne peut indiquer que des délais de caractère général pour un fonctionnement sans incidents.

9.1 Maintenance

9.1.1 Regraissage (facultatif)

Généralités

En version standard, les machines disposent de roulements graissés à vie (UNIREX N3 - Sté ESSO). Il est possible d'avoir en option un dispositif de graissage. Pour plus d'informations sur les intervalles de graissage, la quantité et le type de graisse et, le cas échéant, d'autres données, consultez la plaque signalétique ou la plaque de graissage.

Remarque

L'utilisation de différents types de graisse n'est pas admise !

Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers. En cas d'un entreposage supérieur à 12 mois, vérifiez l'état de la graisse. Si vous constatez que la graisse est déshuilée ou salie, regraissez immédiatement avant la mise en service. Palier graissé à vie, cf. le chapitre Paliers (Page 38).

Remarque

Regraissage

1. Nettoyez les graisseurs des côtés D et N.
2. Injectez la graisse préconisée en quantité prescrite (en fonction des indications de graissage).

- Tenez compte des indications sur la plaquette signalétique ou la plaque de graissage.
- Le regraissage doit être effectué pendant le fonctionnement de la machine (3600 min^{-1} max.).

La température des roulements commence par monter très sensiblement, puis revient à sa valeur normale après l'évacuation de la graisse excédentaire.

9.1.2 Nettoyage

Nettoyer les canaux de graissage et les logements de graisse usée.

La graisse usée est collectée à l'extérieur du palier, dans le logement de graisse usée du couvercle de palier extérieur. Lors du remplacement des paliers, retirez la graisse usée.

Remarque

Le renouvellement de la graisse se trouvant dans le canal de graissage exige de démonter les boîtes-paliers.

Nettoyage des circuits d'air de refroidissement

Nettoyez régulièrement les circuits d'air de refroidissement traversés par de l'air ambiant, par ex. à l'air comprimé sec.

Remarque

N'insufflez jamais d'air comprimé vers la sortie de l'arbre ou les orifices de machine !

Pour les machines avec capot de ventilateur textile, retirez régulièrement les peluches, chutes de tissu ou toute autre salissure, en particulier entre le capot du ventilateur et les radiateurs de la carcasse, afin de garantir la circulation sans entrave de l'air de refroidissement.

Remarque

Les intervalles de nettoyage dépendent du degré d'encrassement sur le site.

⚠ ATTENTION

Notamment en cas du nettoyage à l'air comprimé, veillez à une aspiration convenable et prenez des dispositions de protection personnelles (lunettes de protection, filtre respiratoire, etc.).

9.2 Remise en état

9.2.1 Recommandations pour la remise en état

Personnel qualifié

La mise en service et l'exploitation d'un appareil ou d'une machine ne peuvent être effectuées que par des personnes qualifiées. Au sens des consignes de sécurité figurant dans le présent manuel, les personnes qualifiées possèdent l'habilitation de mettre en service, de mettre à la terre et de baliser des appareils, des systèmes et des circuits électriques conformément aux normes de sécurité.

Consignes relatives à la sécurité

⚠ ATTENTION

Avant d'intervenir sur le moteur triphasé, notamment avant de retirer les recouvrements de parties actives, s'assurer que le moteur triphasé ou l'installation est hors tension (consignée) conformément aux règles de sécurité.

Remarque

Si le transport de la machine est nécessaire, consulter le chapitre Préparation au service !

9.2.2 Paliers

Le type de palier utilisé jusqu'aux tailles de construction 90 est spécifié sur la plaque signalétique uniquement pour les exécutions spéciales. A partir de la taille de construction 100, cette spécification se trouve de manière générale sur la plaque signalétique.

Durée de vie des roulements

Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers. Pour les roulements graissés à vie, ceci mène à une réduction de la durée de vie des roulements. Il est recommandé de procéder à un remplacement des roulements ou de la graisse dès 12 mois d'entreposage. Si la durée d'entreposage s'élève à plus de 4 ans, remplacez les roulements ou la graisse.

Remplacement des roulements

Délai recommandé de remplacement des roulements en fonctionnement normal :

Tableau 9-1 Intervalles de remplacement des roulements

Température ambiante	Mode de fonctionnement	Intervalles de remplacement des roulements
40° C	Mode accouplement horizontal	40 000 h
40° C	Avec forces radiales et axiales	20 000 h

Remarque

Conditions de fonctionnement particulières

Les heures de fonctionnement admises diminuent par exemple en cas d'installation verticale de la machine, d'importantes sollicitations par vibrations et par à-coups, d'inversion fréquente du sens de rotation, de température ambiante élevée ou de vitesses de rotation élevées.

Remarque

- Ne réutilisez pas les paliers retirés !
- Eliminez toute graisse usagée sale présente dans le palier.
- Remplacez la graisse usagée par de la graisse neuve.
- Changez les joints d'étanchéité de l'arbre lors du remplacement des paliers.
- Graissez légèrement les surfaces de contact des lèvres de joint.

9.2.3 Démontage

Remarque

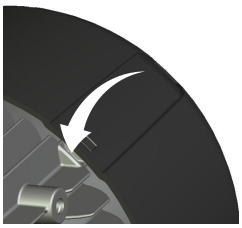
Avant d'entamer le démontage, marquez la correspondance des éléments de fixation et la disposition des liaisons internes en vue de faciliter le réassemblage.

Ventilateur

Dans le cas d'un ventilateur équipé d'un mécanisme d'encliquetage, prenez garde à ne pas l'endommager ! Chauffer à 50 ºC les ventilateurs dans la zone du moyeu. En cas d'endommagement, commander des pièces neuves.

Capot de ventilateur

- A l'aide d'un levier, dégager avec précaution les fixations encliquetables du capot, l'une après l'autre, des ergots, sans placer le levier directement sous les languettes (risque de rupture).
- Ne pas endommager les dispositifs d'encliquetage. En cas d'endommagement, commander des pièces neuves.



Toit de protection, codeur rotatif sous un toit de protection

Desserrer les vis de fixation sur la surface extérieure du toit de protection.

Les entretoises ou les équerres-supports ne doivent en aucun cas être démontées ou violemment séparées les unes des autres ou du capot. Un mouvement brusque de retrait ou de séparation peut entraîner la destruction des entretoises, des éléments de liaison des équerres-supports ou du capot de ventilateur.

9.2.4 Montage

Remarque

N'endommagez pas les parties d'enroulements en saillie par rapport à la carcasse du stator lors du montage du flasque !

Pièces de rechange

10

Informations générales

Pour commander des pièces de rechange, veuillez indiquer, en plus de la désignation exacte de la pièce, le type de machine et son numéro de série.

Annexe

A

A.1 Siemens Service Center

Les détails concernant l'exécution de ce moteur électrique ainsi que les conditions de service admissibles sont décrits dans les présentes instructions.

Prestations du service après-vente et pièces de rechange

Pour faire appel à des prestations du service après-vente ou commander des pièces de rechange, adressez-vous à l'interlocuteur Siemens local. Il pourra vous mettre en contact avec le service compétent. Vous trouverez votre interlocuteur local ici.

Questions techniques ou autres informations

Pour toute question technique ou pour obtenir d'autres informations, veuillez vous adresser au Siemens Service Center.

Préparez au préalable les informations suivantes :

- Type de moteur
- Numéro de série

Ces informations se trouvent sur la plaque signalétique du moteur.

Numéros de SAV

Tableau A-1 Coordonnées du Siemens Service Center

Zone horaire	Téléphone	Télécopie	Internet
Europe / Afrique	+49 911 895 7222	+49 911 895 7223	http://www.siemens.com/automation/support-request (http://www.siemens.de/automation/support-request)
Amérique	+1 423 262 2522	+1 423 262 2200	mailto:techsupport.sea@siemens.com
Asie / Pacifique	+86 1064 757 575	+86 1064 747 474	mailto:support.asia.automation@siemens.com

A.2 Autres documents

Les instructions de service peuvent être consultées sur le site Internet suivant :

http://www.siemens.com/motors

Documentation générale

1.517.30777.30.000	Codeur 1XP8001
5 610 00000 02 000	Operating_Instructions_Simotics GP, SD, DP, XP
5 610 00000 02 001	Operating_Instructions_Compact_Simotics GP, SD, DP
5 610 00000 02 002	Operating_Instructions_Compact_Simotics XP
5 610 00002 09 000	Codeur incrémental 1XP8012-1x
5 610 00002 09 001	Codeur incrémental 1XP8012-2x
5 610 70000 02 015	Motoventilateur
5 610 70000 10 020	Frein à ressorts

Index

C

Coordonnées de contact, 43

D

Directive basse tension, 7

L

Les cinq règles de sécurité, 8

N

Numéros de SAV, 43

P

Personnes qualifiées, 8
Pièces de rechange, 43
Pour plus d'informations, 43
Prestations du service après-vente, 43

R

Résistance d'isolement
    Critique, 29
    Mesurer, 28

S

Service Center, 43
Siemens Service Center, 43